

Comune di Paratico  
Provincia di Brescia



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

Progetto esecutivo  
Nuova mensa scolastica scuola primaria in via Risorgimento  
PNRR avviso n.48038 del 02/12/2021

Novembre 2022

## **RELAZIONE GEOTECNICA**

*Ing. Francesco Rota  
via Marconi 78  
25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)  
Ordine degli Ingegneri di Brescia n°A3134*

# INTRODUZIONE

## Descrizione della struttura

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le caratteristiche geomeccaniche del sottosuolo del sito dove sono previsti i lavori in oggetto. Per il sottosuolo del sito specifico è stata ricostruita la successione stratigrafica e sono stati elaborati i parametri geotecnici di interesse per l'edificazione in oggetto.



*Vista aerea del sito di costruzione*

## Norme di riferimento

- D.M. Infrastrutture 17/1/2018 Norme tecniche per le costruzioni NTC2019
- Circolare esplicativa MIT. n°7 del 21/1/2019

## Criteri di progetto delle fondazioni

I criteri generali utilizzati per la progettazione delle fondazioni sono i seguenti:

- lo stato di tensione indotto nel terreno deve essere compatibile con le caratteristiche di resistenza del terreno stesso
- gli spostamenti delle strutture di fondazione devono essere tali da non compromettere la statica e la funzionalità delle strutture in elevazione
- le fondazioni di tipo isolato (a plinto) vanno opportunamente collegate fra loro in accordo con quanto prescritto dalla normativa per le costruzioni in zona sismica.

# CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL TERRENO

In base alle indagini geologiche e alla relazione geologica redatta dal dott. Marco Carraro, sono state ricavate le seguenti caratteristiche del terreno:

*Corpo geologico unico:*

Depositi fluvioglaciali limoso sabbioso argillosi con rare ghiaie e ciottoli

tipo di comportamento                      incoerente (granulare)

peso di volume secco                      18 kN/mc

angolo di resistenza a taglio               $\phi = 29^\circ$

# CARATTERISTICHE SISMICHE DEL TERRENO

## Categoria di sottosuolo

In base a quanto descritto nel paragrafo precedente, la categoria sismica del sottosuolo attribuibile al terreno in oggetto appartiene alla seguente categoria:

*Categoria C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

## Categoria topografica

In base ad una analisi semplificata, il sito in oggetto appartiene alla seguente categoria:

*Categoria T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$*

# CALCOLO DEI PARAMETRI SISMICI

## Azione del sisma

Gli spettri di risposta, sono definiti in funzione del reticolo di riferimento definito nella "Tabella 1" (parametri spettrali) in allegato alle Norme Tecniche 14 gennaio 2008 . Tale tabella fornisce, in funzione delle coordinate geografiche (latitudine, longitudine), i parametri necessari a tracciare lo spettro. I parametri forniti dal reticolo di riferimento sono:

- $a_g$ : accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_o$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori riportati nelle tabelle di seguito sono stati determinati assumendo le coordinate geografiche del sito in cui sorge il fabbricato.

L'edificio rientra nella tipologia 2 prevista dal D.M. 17/1/2018 - par.2.4.1 ("opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale"); pertanto la sua vita nominale ( $V_N$ ) è assunta pari a 50 anni.

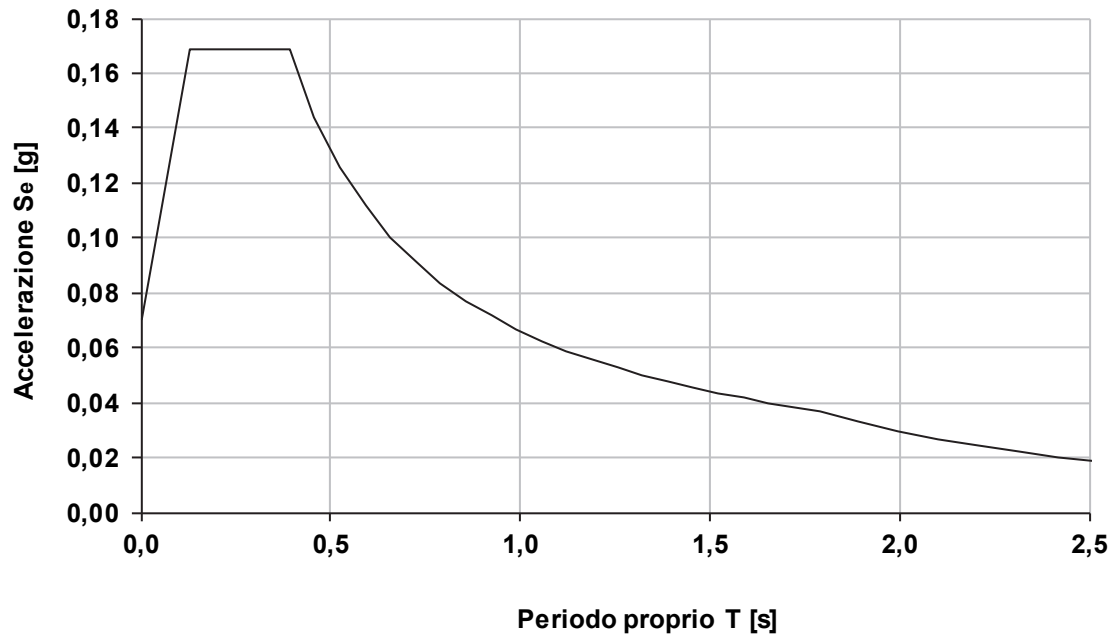
Alla struttura, inoltre, viene attribuita la classe d'uso III, in accordo al D. D.M. 17/01/2018 par.2.4.2.; il coefficiente d'uso ( $C_U$ ) assume quindi valore 1.5.

Il sottosuolo è stato considerato di categoria C, la categoria topografica T1.

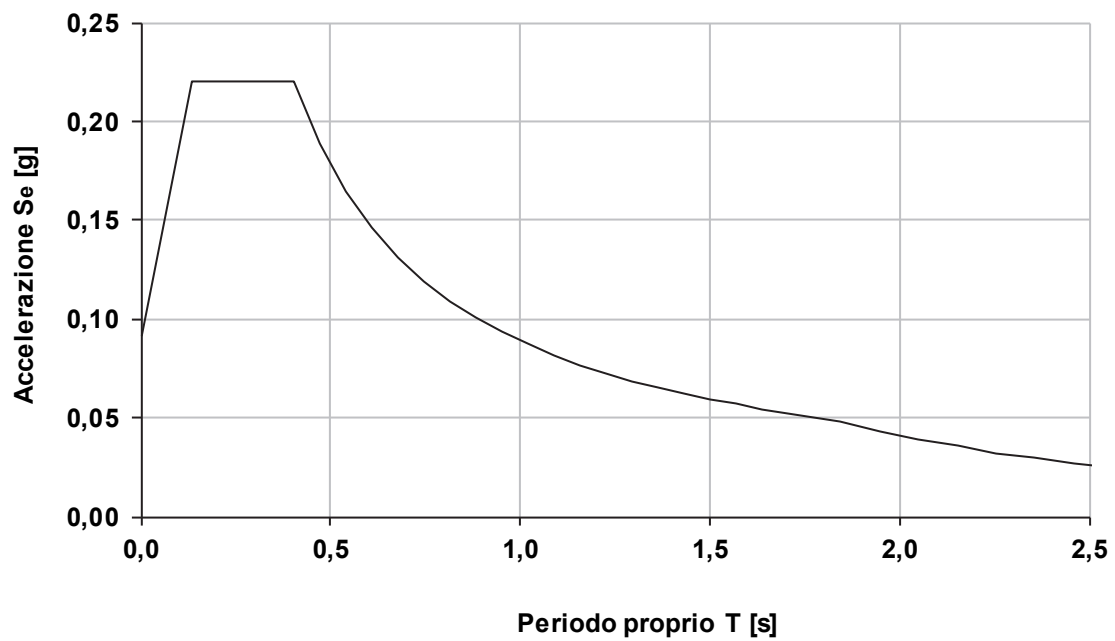
Gli spettri vengono valutati per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e per lo stato limite di danno (SLD):

<b>Stato limite</b>	<b><math>T_R</math> [anni]</b>	<b><math>a_g</math> [g]</b>	<b><math>F_o</math> [-]</b>	<b><math>T_c^*</math> [s]</b>	<b><math>S</math> [-]</b>
<b>SLO</b>	45	0.047	2.39	0.23	1.50
<b>SLD</b>	75	0.061	2.41	0.24	1.50
<b>SLV</b>	712	0.153	2.47	0.28	1.50
<b>SLC</b>	1462	0.194	2.51	0.29	1.50

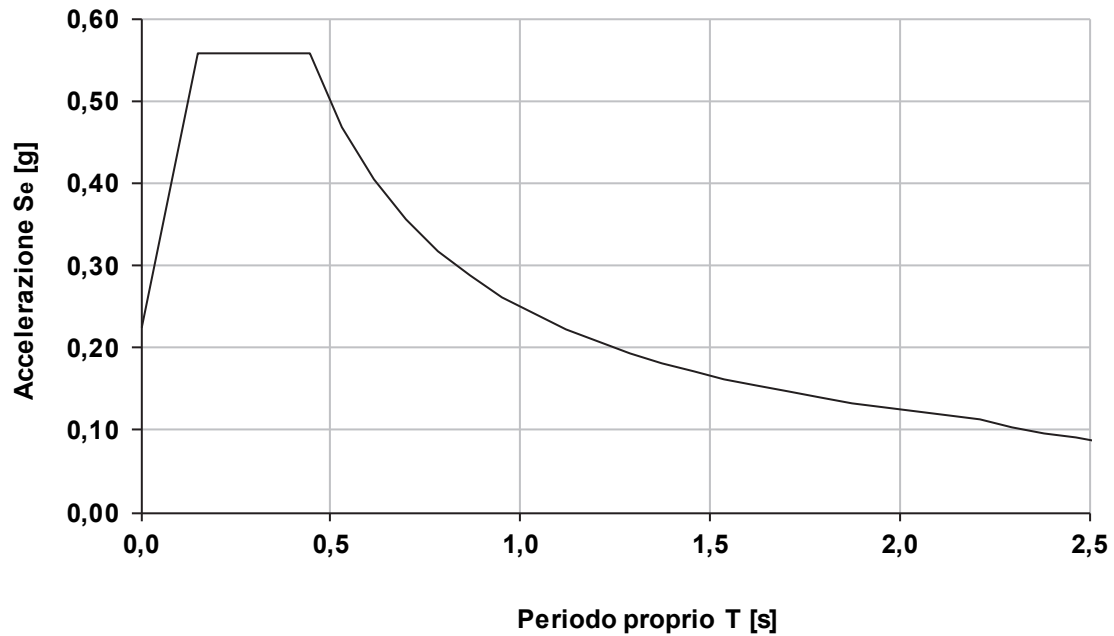
**SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO  
STATO LIMITE DI OPERATIVITA' (SLO)**



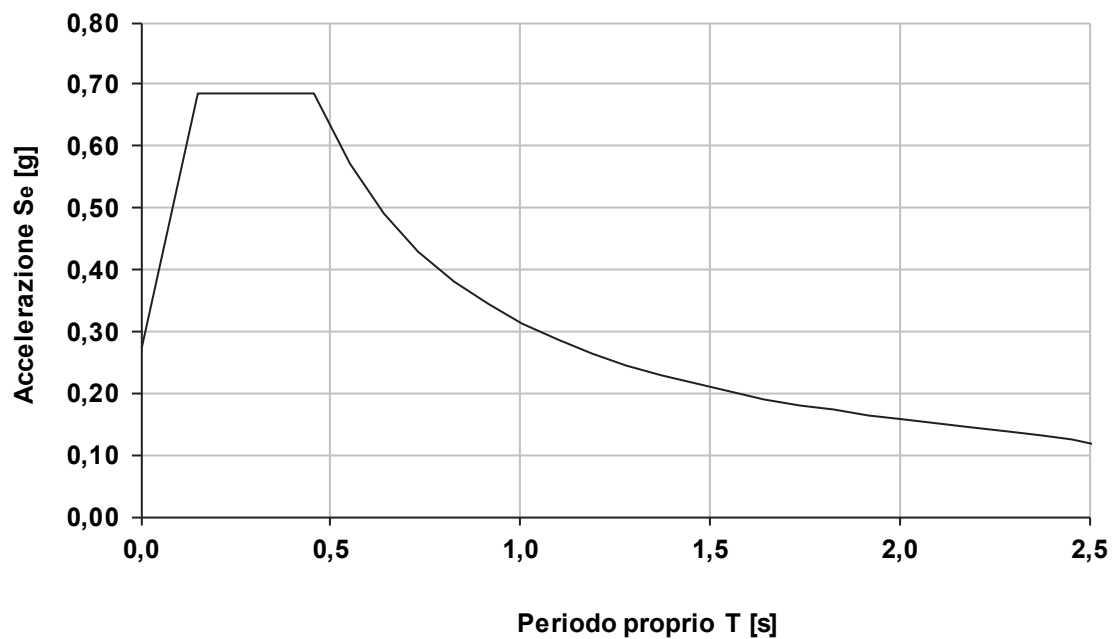
**SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO  
STATO LIMITE DI DANNO (SLD)**



**SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO  
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV)**



**SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO  
STATO LIMITE DI PREVENZIONE DAL COLLASSO (SLC)**



# CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO

La portata di progetto del terreno viene valutata secondo l'approccio 2 delle norme tecniche NTC2018. Viene valutata la tipologia di fondazione più significativa in riferimento al progetto delle fondazioni, considerando la reale profondità di posa del piano di appoggio rispetto alla quota del terreno naturale.

## Caratteristiche del terreno

coesione	$c' =$	0 kN/m <sup>2</sup>
angolo di attrito	$\varphi' =$	29 °
peso del terreno di fondazione	$\gamma_1 =$	18 kN/m <sup>3</sup>
peso del terreno sopra fondazione	$\gamma_2 =$	18 kN/m <sup>3</sup>
inclinazione piano campagna		0 °

## Caratteristiche della fondazione

larghezza	$B =$	1,50 m
lunghezza	$L =$	20,00 m
profondità piano di posa	$D =$	0,60 m

## Calcolo dei fattori

fattori capacità portante	$N_\gamma =$	19,34
---------------------------	--------------	-------

$$N_c = 27,86$$

$$N_q = 16,44$$

fattori forma della fondazione
--------------------------------

$$s_\gamma = 1,02$$

$$s_c = 1,04$$

$$s_q = 1,02$$

fattori inclinazione piano campagna
-------------------------------------

$$g_\gamma = 1,00$$

$$g_c = 1,00$$

$$g_q = 1,00$$

fattori profondità piano di posa
----------------------------------

$$d_c = 1,13$$

$$d_q = 1,12$$

## Calcolo delle portate del terreno

pressione limite (Brinch-Hansen)	$R_u =$	469 kN/m <sup>2</sup>
----------------------------------	---------	-----------------------

coefficiente di sicurezza approccio 2 SLU	$\gamma_R =$	2,3
---	--------------	-----

capacità portante di progetto	$R_d =$	204 kN/m <sup>2</sup>
-------------------------------	---------	-----------------------

pressione ammissibile in esercizio	$\sigma_{t,amm} =$	156 kN/m <sup>2</sup>
------------------------------------	--------------------	-----------------------